

ПРОЕКТУВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ КОНСТРУКЦІЙ ГУМОВИХ ВІБРОІЗОЛЯТОРІВ СИЛОСНИХ КОНСТРУКЦІЙ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Човнюк Ю.В.

У роботі узагальнений досвід розрахунку, розробки і застосування гумових віброізоляторів силосних конструкцій, накопичений у вітчизняній та іноземній науково-технічній літературі. Віброізолятори, які мають у своєму складі піддатливі елементи з гумоподібних матеріалів, стали невід'ємним елементом практично будь-якої сучасної конструкції: машин, верстатів, пристроїв чи іншого обладнання. Гумові деталі мають високу еластичність і дисипативні властивості, що необхідно для віброізоляції. Однак методи розрахунку конструктивних елементів силосних башт з гуми, які одночасно знаходяться під впливом великих статичних і малих динамічних деформацій, ще не стали повсякденним інструментом проектувальників. До сих пір більшість вказаних конструкцій створюється методом експериментальних випробування і помилок, що призводить до їх значного подорожчання і збільшує тривалість строків їх розробки.

У роботі розглянуті тільки ті силосні конструкції, у котрих пружним елементом є гума.

Більшість силосних конструкцій представляє собою сукупність пластин, з'єднаних з підкріплюючим набором ребер жорсткості. Співвідношення енергії деформацій пластин й набору змінюється у залежності від частоти. Внаслідок цього внесення вібропоглинання тільки у пластини чи у ребра жорсткості може виявитись неефективним для демпфірування конструкції в цілому. Разом з тим у ряді випадків можна застосовувати віброізолюючі гумові прокладки між набором ребер й підкріпленими ними пластинами. Піддатливість кріплення зменшує зв'язок (віброізолює) коливання набору й пластини. Застосування прокладок з пористої чи перфорованої гуми дозволяє разом з тим внести у силосну конструкцію вібропоглиначі елементи і значно підвищити її дисипативні властивості.

Розглянута задача проектування про віброізолюючі та вібропоглиначі властивості перепони у вигляді ребра жорсткості, приєднаного до пластини через прокладку із в'язкопружного матеріалу, отримані вирази для коефіцієнту проходження хвилі згину і коефіцієнту поглинання енергії хвилі згину пластини такою перепорою.

У дифузному полі згинних коливань отримане середнє значення коефіцієнту поглинання за всіма можливими кутами падіння. Отримана й експериментальна оцінка цієї середньої величини за допомогою вимірювань тривалості реверберації згинних коливань у пластині без прокладок й з ними. Розрахунки й проведені експерименти показують, що при використанні гумових прокладок частка енергії падаючих згинних коливань, яка поглинається, може досягати 0,5 і навіть перевищувати це значення, що дозволяє суттєво збільшити вібродемпфірування силосних конструкцій складного профілю. Слід зазначити, що при проектуванні корпусів силосних конструкцій складних профілів з гумовими прокладками між ребрами жорсткості і пластиною необхідно звернути увагу на розміщення точок закріплення (болтів та шпильок), які з'єднують пластину і ребро. Відстань між сусідніми точками закріплення слід обирати не менше половини довжини хвилі згинних коливань пластини на частоті демпфіруваних вібрацій корпусу силосної башти.